

**Fokus Kegiatan:  
Kakao/Koridor 4 Sulawesi**

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN PRIORITAS NASIONAL MASTERPLAN PERCEPATAN DAN  
PERLUASAN PEMBANGUNAN EKONOMI INDONESIA 2011–2025  
(PENPRINAS MP3EI 2011-2025)**

**FOKUS/KORIDOR:  
KAKAO / KORIDOR SULAWESI**

**TOPIK KEGIATAN:  
Optimalisasi dan *scale up* bisnis petani berbasis kakao dengan sistem  
produksi terintegrasi, profitabilitas tinggi dan berkelanjutan**

<b>Ketua Tim Peneliti</b>	<b>: Prof. Dr. Ir. Sikstus Gusli, M.Sc. (NIDN 0005045404)</b>
<b>Anggota 1</b>	<b>: Dr.Ir.Daniel M.Eng.Sc (NIDN 0001026209)</b>
<b>Anggota 2</b>	<b>: Dr. Hikmah Ali, S.Pt, M.Si (NIDN 0014087101)</b>
<b>Anggota 3</b>	<b>: Yusran, STP. (NIDN 090708831)</b>



**Universitas Hasanuddin  
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat  
NOPEMBER 2014**


## LEMBAR PENGESAHAN

### PENELITIAN PRIORITAS NASIONAL MASTERPLAN PERCEPATAN DAN PERLUASAN PEMBANGUNAN EKONOMI INDONESIA 2011 – 2025 (PENPRINAS MP3EI 2011-2025)

1. Topik Kegiatan : Kakao (Koridor Sulawesi)
2. Fokus : Kakao
3. Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap : Prof. Dr.Ir. Sikstus Gusli, M.Sc
  - b. Jenis Kelamin : L
  - c. NIP/Golongan : 19540406 198302 1 001
  - d. NIDN : 5045404
  - e. Jabatan Struktural : Kapuslitbang Sumberdaya Alam
  - f. Jabatan Fungsional : Guru Besar
  - g. Perguruan Tinggi : Universitas Hasanuddin
  - h. Fakultas / Jurusan : Pertanian / Agroteknologi
  - i. Pusat Penelitian : Puslitbang Sumberdaya Alam
  - j. Alamat : Jl. P. Kemerdekaan Kampus Unhas Km. 10 Tamalanrea  
Makassar 90245
  - k. Telpon / Fax : 0411 585954
  - l. Alamat Rumah : Perumahan Unhas AG 12 Makassar
  - m. Telpon / email : 0411 584150 / [sgusli@yahoo.com](mailto:sgusli@yahoo.com)
4. Jangka Waktu Penelitian : 3 tahun
  - a. Usulan ini adalah usulan tahun ke- 2
5. Pembiayaan:
  - a. Jumlah yang diajukan ke DIKTI Tahun ke-1 / disetujui : Rp. 198.900.000 / 165.000.000
  - b. Jumlah yang diajukan ke DIKTI Tahun ke-2/ disetujui : Rp. 200.000.000 / 165.000.000
  - c. Jumlah yang diajukan ke DIKTI Tahun ke-3/disetujui : Rp. 200.000.000/ 170.000.000
6. Mitra
  - a. Kontribusi dari Mitra (in kind) : Rp. 50.000.000

Makassar, Nopember 2014

Mengetahui,  
**Ketua Lembaga Penelitian dan  
Pengabdian pada Masyarakat**  
  
(Prof. Dr. Ir. H. Sudirman, MP)  
NIP 19641212 198903 1 004

Ketua Peneliti,  
  
(Prof. Dr. Ir. Sikstus Gusli, M.Sc)  
NIP 1954 0406 198303 1 001

Menyetujui  
Wakil Rektor Bidang Akademik

Prof. Dr. Ir. Junaedi, M.Sc  
NIP. 19600101 198503 1014

## **PENGANTAR**

Laporan ini memuat informasi tentang kegiatan-kegiatan yang direncanakan tahun III (sebagaimana tertuang dalam proposal penelitian) telah dilakukan, sesuai target tahun terakhir, dari tiga tahun penelitian yang direncanakan. Dalam tubuh laporan ini diberikan informasi pokok terkait capaian masing-masing sub-kegiatan, sedangkan detail dari apa yang diperoleh diperlihatkan pada lampiran.

Berdasarkan hasil yang dicapai pada tahun ketiga ini, secara keseluruhan telah berjalan lancar sesuai target diinginkan pada tahun ketiga ini. Semua ini terlaksana atas kerjasama dan dukungan berbagai pihak. Untuk itu, tim peneliti mengucapkan terimakasih atas kerjasama dan bantuan finansial yang diberikan DIKTI melalui Ditlitabmas (Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat) untuk pelaksanaan ini, serta atas kerjasama dengan para petani kakao di lapangan.

Makassar, 15 Nopember 2014

Ketua tim peneliti,

Sikstus Gusli

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>2</b>
<b>1 BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>5</b>
1. 1 Latar belakang.....	5
1. 2 Tujuan .....	6
1. 3 Urgensi kegiatan .....	7
<b>2 BAB II. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>8</b>
2. 1 Lokasi dan Waktu .....	8
2. 2 Desain Penelitian .....	9
2. 3 Pelaksanaan Penelitian .....	10
2. 4 Pengukuran pengukuran yang dilakukan .....	11
2.4.1 Ekologi kebun .....	11
2.4.2 Ketersediaan dan kualitas pakan ternak .....	12
2. 5 Seleksi wilayah dan jaringan <i>scale-up</i> .....	12
2. 6 Model dan Infrastruktur <i>scale-up</i> .....	13
2.6.1 Model dan infrastruktur <i>Scale-up</i> .....	13
2.6.2 Infrastruktur .....	14
2. 7 Analisis ekonomi berbasis sapi .....	15
<b>3 HASIL DAN KEMAJUAN KEGIATAN .....</b>	<b>15</b>
3. 1 Jaringan dan wilayah <i>scale-up</i> .....	15
3. 2 Pemetaan kebun wilayah <i>scale-up</i> .....	17
3.3 Ekologi kebun .....	18
3.3.1 Tanah dan kesuburan tanah.....	18
3.3.2 Derajat keternaungan dan pemangkasan.....	19
3.3.3 Organisme pengganggu tanaman .....	20
3. 4 Model dan infrastruktur <i>scale-up</i> .....	22
3.4.1 Model kemitraan untuk <i>scale-up</i> .....	22
3.4.2 Infrastruktur <i>scale-up</i> .....	26
3. 5 Kegiatan yang sudah dilakukan .....	27
3. 6 Pengembangan bisnis kakao terintegrasi .....	28
3. 7 Penyempurnaan kegiatan .....	30
<b>4 KESIMPULAN .....</b>	<b>30</b>

## DAFTAR TABEL

1. Jumlah Kelompok tani dan stakeholder masing-masing lokasi scale up .....	20
2. Sifat tanah di kebun kakao dengan sistem zero waste integrated cocoa-cow production (ZWICCP) dan kebun kakao konvensional. ....	18
3. Peluang menemukan cendawan di kebun kakao dengan sistem zero waste integrated cocoa-cow production (ZWICCP) dan konvensional. ....	19
4. Kelimpahan mikoriza pada tanah di kebun dengan sistem zero waste integrated cocoa-cow production (ZWICCP) dan kebun konvensional. Angka dalam tanda kurung adalah standard deviasi dari rata-rata.....	19
5. Kelimpahan nematoda dan bakteri pada tanah di kebun dengan sistem zero waste integrated cocoa-cow production (ZWICCP) dan kebun konvensional. Angka dalam tanda kurung adalah standard deviasi dari rata-rata.....	20
6. Insidens penyakit busuk buah dan hama penggerek buah kakao di kebun kakao dengan sistem zero waste integrated cocoa-cow production (ZWICCP) dan kebun kakao konvensional. ....	20
7. Estimasi kehilangan hasil dan keuntungan yang diperoleh dari sistem zero waste integrated cocoa-cow production (ZWICCP) dibandingkan dengan kebun kakao konvensional. ....	21

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b>	<b>Lokasi kelompok kelompok tani yang telah merespon program <i>scale-up</i> di Sulawesi Barat, Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tenggara .....</b>	<b>16</b>
<b>Gambar 2</b>	<b>Model <i>scale up</i> yang dibangkitkan dari lingkup petani. ....</b>	<b>25</b>

## 1 BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Kakao memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan merupakan komoditas pengentas kemiskinan, sekaligus motor penggerak ekonomi Sulawesi. Pemilihan kakao sebagai salah satu kegiatan ekonomi utama di Koridor Sulawesi melalui MP3EI adalah sangat tepat. Namun, bagaimana program di sektor kakao dijalankan untuk percepatan pembangunan di Koridor Sulawesi masih belum jelas, sehingga perlu penelitian untuk menghasilkan arahan terukur.

Dalam tahun-tahun terakhir, produktivitas dan mutu kakao nasional mengalami penurunan (Deptan, 2011), sehingga penerimaan per individu petani juga turun (Gusli et al., 2007a). Di Sulawesi, produktivitas kakao rata-rata saat ini hanya sekitar 0,3 sampai 0,6 ton/ha/tahun, sebelumnya mencapai >1 ton/ha/tahun (Gusli et al., 2010). Data BPS (2011) yang diolah menunjukkan bahwa, meski produksi kakao nasional menurun dalam enam tahun terakhir, kapasitas industri pengolah kakao justru meningkat tajam, karena kebijakan dan insentif pemerintah untuk mendorong nilai tambah produk. Bila dibiarkan terus, kondisi ini akan merubah Indonesia dari eksportir biji menjadi pengolah (*grinder*), tetapi sekaligus importir kakao. Mutu biji kakao Indonesia juga rendah, sehingga tidak diberi harga premium, bahkan kakao Sulawesi dikenal dengan label kakao bermutu rendah. Pemerintah telah mengeluarkan trilyunan rupiah, termasuk melalui Gernas Kakao, untuk meningkatkan produktivitas dan mutu kakao. Namun, keberhasilannya hanya terbatas pada petani yang terkena proyek dan tidak berkelanjutan. Program tidak didesain dan dijalankan dengan pendekatan bisnis, hanya fokus pada bagaimana meningkatkan produktivitas kakao, tanpa usaha untuk menaikkan produktivitas (profitabilitas) kebun secara keseluruhan (tidak hanya dari kakao), disamping tidak menekankan penyehatan lingkungan tanah dan pertanaman, mengurangi penggunaan bahan-bahan kimia beracun. Peningkatan profitabilitas kebun secara substansial bisa dicapai bila produktivitas dan mutu kakao meningkat signifikan, sekaligus ada tambahan pendapatan lain secara nyata dari kebun yang sama, misalnya dengan introduksi unit usaha penggemukan sapi, produksi biogas, kompos dan tanaman pangan.

Puslitbang Sumberdaya Alam Universitas Hasanuddin, melalui program PHKI Tema C kerjasama DIKTI – PEMDA Mamuju – Unhas, telah merintis sistem produksi kakao “zero waste” yang mengintegrasikan produksi kakao dengan penggemukan sapi, produksi kompos dan biogas. Dari program ini, keuntungan lima kali lipat lebih tinggi dari pada kebun kakao biasa (Paul, 2012). Namun, sistem ini masih perlu dioptimalkan jaringan sumberdayanya untuk menghasilkan neraca energi yang seimbang agar produksi dan profitabilitas optimal bisa dicapai secara berkelanjutan untuk menjadi model yang siap di-*scale up*. Ini memerlukan penelitian yang komprehensif dan spesifik sebelum ditawarkan sebagai model yang bisa diadopsi luas dalam skala bisnis.

## 1.2 Tujuan

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk meningkatkan pendapatan petani melalui perbaikan produktivitas dan mutu kakao serta profitabilitas kebun yang tinggi, hasil sinergi dengan ternak sapi dengan sistem pengandungan, biogas, kompos dan tanaman pangan dalam satu sistem yang terintegrasi dan berkelanjutan.

Penelitian ini memiliki tiga tujuan khusus, masing-masing tujuan dicapai pada tahun pertama, kedua dan ketiga, sebagai berikut:

- a. Mengoptimalkan neraca energi jaringan sumberdaya pada sistem produksi kakao yang diintegrasikan dengan produksi sapi, biogas, kompos dan tanaman pangan untuk memberikan hasil dan profitabilitas kebun yang tinggi dan berkelanjutan sebagai model sistem produksi yang terintegrasi;
- b. Menstimulasi adopsi oleh petani model yang dirumuskan dari hasil pada tahun pertama dan ditindaklanjuti pada tahun kedua, yang selanjutnya memformulasi model kemitraan kelompok tani dengan stakeholders pendukung dalam suatu kegiatan bisnis; dan
- c. Memperkuat model bisnis dan kemitraan dan mendorong lahirnya bisnis-bisnis turunan dari produk-produk kakao yang dihasilkan.

Khusus untuk **tahun tiga**, tujuan dari penelitian ini adalah Menjalankan model bisnis dan kemitraan untuk mendorong scale up produksi kakao dan sapi yang berkelanjutan melalui model *Zero Waste Integrated Cocoa-Cattle Production*. Dengan demikian, kegiatan tahun tiga terfokus pada kegiatan adopsi dan menjalankan model bisnis kemitraan oleh petani yang dirumuskan dari hasil pada tahun pertama dan kedua, dan memformulasi model



kemitraan kelompok tani dengan *stakeholders* pendukung dalam suatu kegiatan bisnisnya.

### 1.3 Urgensi kegiatan

Berdasarkan perkembangan dari kajian sebelumnya (hasil kajian penelitian MP3EI, 2012), teridentifikasi enam isu pokok masalah perkakaoan Sulawesi (lihat diagram tulang pada Bab III – Peta Jalan Penelitian), yaitu (1) produktivitas tanaman dan kebun, (2) mutu dan nilai tambah hasil, (3) pemasaran, (4) processing, (5) pencerdasan masyarakat, dan (6) sistem pendataan. Penelitian yang diusulkan ini difokuskan pada isu “produktivitas tanaman dan kebun”, tetapi sekaligus juga terkait dengan isu “pencerdasan masyarakat”.

Mutu dan produktivitas kakao Indonesia, khususnya kakao Sulawesi (sebagai penyumbang terbesar) terus menurun, sehingga menyebabkan kehilangan keuntungan petani lebih dari separuh yang pernah diperoleh. Produktivitas kakao turun dari rata-rata di atas 1 ton pada tahun 2006 menjadi rata-rata hanya 300 hingga 600 kg/ha per tahun pada tahun 2010 dengan *bean count* naik dari sekitar

100 menjadi rata-rata >120 biji/100 g (di atas nilai SNI, <110), serta biji yang kempes, lengket dan terserang penyakit (Gusli et al., 2010). Observasi lapangan pada 2011 memperlihatkan kondisi yang lebih buruk.

Bila di Sulawesi terdapat 800.000 ha kebun kakao (Deptan, 2010), kehilangan hasil karena penurunan produktivitas seperti yang digambarkan di atas mencapai sekitar 400.000 ton dengan nilai kerugian berdasarkan harga berlaku saat ini sekitar Rp 8 trilyun per tahun. Kerugian ini diderita oleh 766.000 rumahtangga petani di Sulawesi.

Melalui program yang diusulkan ini, setelah sukses dalam beberapa tahun program, diharapkan produktivitas kakao bisa meningkat antara 1,5 hingga 2,5 ton/ha/tahun. Bila itu dicapai, tidak saja kebutuhan bahan baku bagi *grinders* (pengolah) yang terus bertambah sebagai respon dari program pemerintah untuk memberikan nilai tambah, tetapi juga akan meningkatkan penerimaan dari sektor kakao menembus Rp 32 trilyun per tahun. Lebih dari itu, keuntungan petani akan bertambah dari penjualan sapi hasil penggemukan. Dari *trial* Puslitbang Sumberdaya Alam Unhas, setiap hektar bisa menopang 15 ekor ternak sapi penggemukan. Setiap tahun dapat dijual dalam tiga *batch*, berarti 45 ekor sapi/ha/tahun. Setiap *batch* penggemukan (periode 4 bulan), petani bisa mendapatkan keuntungan sebesar Rp 3 juta/ekor. Artinya, setiap hektar kakao berpotensi

menghasilkan keuntungan sebesar Rp 135 juta/tahun ditambah dengan keuntungan dari kakao sekitar Rp 50 juta/ha/tahun dari penjualan kakao. Penerimaan kotor bisa mencapai Rp 185 juta/ha/tahun. Meskipun pencapaian dan keuntungan petani hanya 60 % (misalnya) dari nilai itu, penerimaan sebesar sekitar Rp 110 juta/tahun/kepala keluarga adalah sangat substansial. Selain penerimaan dari sapi, masih ada penerimaan lain dari produksi biogas, kompos dan tanaman pangan dan tanaman pelindung yang semuanya merupakan bagian integral dari sistem produksi kakao yang dirancang dalam penelitian ini. Bahkan, dari model produksi yang bersahabat dengan lingkungan dan berkelanjutan ini, petani juga akan menerima tambahan harga jual karena mutu premium yang dihasilkan dengan sertifikasi internasional. Pada tahun 2020, mayoritas pembeli kakao dunia hanya akan membeli kakao yang bersertifikat produksi berkelanjutan. Sistem produksi yang ada sekarang belum siap menyongsongnya.

Sejauh ini, dengan dana yang sangat besar, pemerintah dan *stakeholders* lain pemberdaya di sektor kakao hanya fokus pada peningkatan produktivitas dan mutu kakao dengan mengabaikan usaha untuk menaikkan produktivitas (profitabilitas) kebun secara keseluruhan, sehingga penerimaan petani tidak hanya dari kakao, disamping tidak menekankan penyehatan lingkungan dan keberlanjutan. Melalui program yang modelnya akan dibangun dari hasil penelitian ini, terobosan ke arah peningkatan profitabilitas kebun dan pendapatan petani secara substansial bisa dicapai dan menjadi bagian dari *grand design* percepatan pembangunan melalui MP3EI dari sektor kakao Koridor Sulawesi.

Pada saat yang sama, dari hasil penelitian ini, akan dihasilkan sejumlah artikel ilmiah untuk dipublikasikan ke jurnal internasional dan nasional terakreditasi. Karya ilmiah yang akan dihasilkan mencakup keseimbangan neraca energi jaringan sumberdaya pada sistem produksi kakao terintegrasi (beberapa artikel), perbaikan kualitas tanah dan ekologi kebun (beberapa artikel) dan model pemberdayaan bisnis petani berbasis kakao (satu artikel). Semuanya akan menjadi sumber pembelajaran yang sangat bernilai bagi mahasiswa dan dosen.

## **2 BAB II. METODE PENELITIAN**

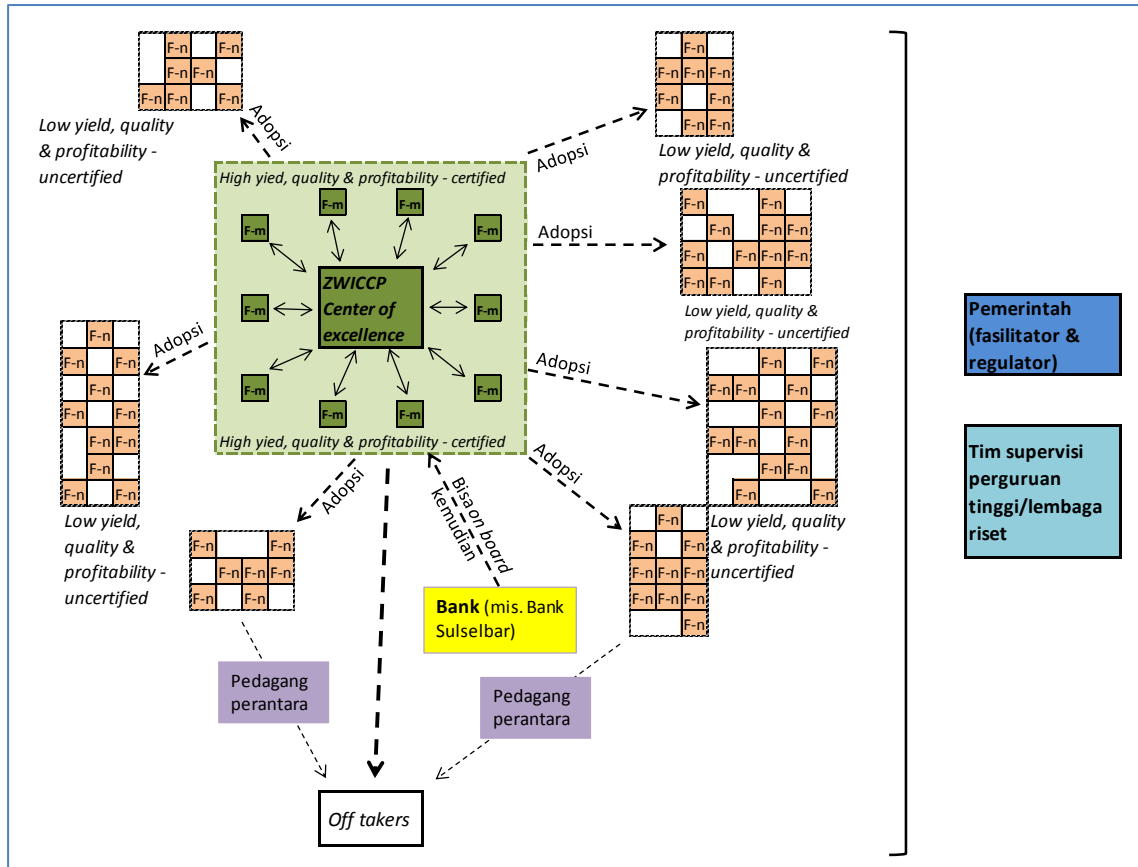
### **2.1 Lokasi dan Waktu**

Penelitian tahun ketiga ini, pelaksanaannya difokuskan di Kabupaten Mamuju, Kabupaten Polewali Mandar (POLMAN) Sulawesi Barat dan di Kabupaten Luwu Utara Provinsi

Sulawesi Selatan. Beberapa sub-kegiatan, khususnya yang terkait dengan *offtakers* dan mitra bank potensial akan juga dilakukan di lokasi lain, seperti di Makassar. Waktu pelaksanaan berlangsung sejak April 2014 sampai Desember 2014.

## 2.2 Desain Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian ini yakni membangun infrastruktur scale-up dan formulasi model yang sesuai untuk mitra, maka langkah langkah penelitian diarahkan untuk membangun dasar bagi terlaksananya scale-up dari model yang telah dibangun *Zerowaste system on cocoa-cow production system* (ZWSCCP), disamping melakukan pengukuran pengukuran lanjutan yang masih perlu untuk melengkapi data data yang dianggap perlu ditambahkan sebagai lanjutan penelitian tahun pertama. Guna mewujudkan peletakan dasar dalam scale-up aplikasi model yang telah dikembagkan. Kegiatan ini mencakup fasilitasi petani untuk mengadopsi model, pertemuan dengan para pengambil kebijakan untuk dapat mendukung petani dalam pelaksanaan dan melakukan pengukuran pengukuran lanjutan. Seperti terlihat pada tujuan (Seksi 1.2, point 2), kegiatan pada tahun ketiga difokuskan pada kegiatan *scale up business action*. Pada tahun ketiga ini, telah dilakukan berbagai kegiatan untuk *scale up*adopsi oleh petani secara baik, berdasarkan hasil pada tahun pertama dan kedua, dengan menerapkan model kemitraan kelompok tani dengan *stakeholders* pendukung dalam suatu kegiatan bisnis yang akan dilakukan pada tahun ketiga. Model pelaksanaan penelitian ini disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Model *scale up* yang dibangkitkan dari lingkup petani.

### 2.3 Pelaksanaan Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian ini yakni membangun infrastruktur scale-up dan formulasi model yang sesuai untuk mitra, maka langkah langkah penelitian untuk mencapai tujuan penelitian ini secara keseluruhan. Kegiatan pada tahun ketiga dimulai dari seleksi kebun oleh tim pelaksana MP3EI ini dengan pihak pemerintah petani terkait (penjajakan awal sudah dilakukan di akhir tahun kedua ini untuk persiapan-persiapan). Kesepahaman dan kesepakatan yang diperoleh menjadi dasar untuk membangun jaringan kerja (*network*) bisnis yang lebih luas dengan *stakeholders* lain, yang terfokus kepada petani. Selanjutnya, bersama dengan para mitra yang terbangun ini akan diselenggarakan lokakarya dan sosialisasi (FGD) model bisnis dan kerjasama yang tepat.

Terhadap kelompok tani terpilih, *business scale up* akan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- Pemilihan kelompok-kelompok tani pengadopsi model bersama anggota mereka sebagai *business trigger*;
- Survei awal kebun petani (KT) yang akan menerapkan model ZWICCP;
- *Pemetaan masalah kebun yang akan mengadopsi model ZWICCP*;
- Analisis data dan penerapan model yang terpantau dengan baik;

Perawatan tanaman dan sapi dilakukan secara standar, meneruskan apa yang diterapkan pada tahun pertama dan kedua dari kegiatan ini.

## 2.4 Pengukuran pengukuran yang dilakukan

### 2.4.1 Ekologi kebun

#### 2.4.1.1 Tanah dan kesuburan tanah

Setelah dua tahun sistem ZWICCP diterapkan, kami mengukur biodiversitas tanah pada areal seluas 1 m<sup>2</sup>, kedalaman 0,10 m dalam kebun yang diteliti, dengan empat ulangan pada garis transek diagonal. Organisme tanah berupa fauna makro, meso dan mikro diamati sesuai metode standar yang disarankan oleh Lister (1965), Gerdemann dan Nicolson (1963) dan Bernet dan Hunter (1972). Pengamatan biodiversitas tanah ini juga dihubungkan dengan data insiden hama dan penyakit, khususnya PBK dan busuk buah pada pohon-pohon kakao yang terpilih secara acak. Data sifat dasar tanah, khususnya tekstur, pH, kandungan bahan organik, nitrogen, fosfor tersedia dan kalium dapat tukar juga kami amati.

Menjelang akhir tahun ketiga (kwartal ke empat) akan dilakukan pemantauan dan evaluasi pelaksanaan serta kinerja model ZWICCP (*scale up action*) berdasarkan pencapaian dan *lesson learned* pada tahun kedua. Langkah-langkah yang diperlukan disusun bersama dengan semua stakeholder terkait, termasuk pemerintah daerah.

#### 2.4.1.2 Organisme pengganggu tanaman

Organisme pengganggu tanaman, khususnya hama penggerek buah kakao dan cendawan fitiptora penyebab busuk buah, diamati pada 15 pohon kakao yang dipilih secara random pada garis transek diagonal di areal kebun. Pengamatan hama dan penyakit ini

dihubungkan dengan produksi kakao dari pohon tersampel. Standard deviasi dari rata-rata juga dihitung.

## 2.4.2 Ketersediaan dan kualitas pakan ternak

### a. Ketersediaan pakan

Dalam sistem ZWICCP ini, pakan untuk sapi dirancang untuk diperoleh kebun yang digunakan. Materi pakan yang diperoleh terdiri dari pangkasan tanaman rumput raja (ditanam di sela pohon kakao dan dalam jalur luar/pembatas kebun), pangkasan kakao, pangkasan pelindung kakao, kulit buah kakao, dan sisa-sisa tanaman yang ada dalam kebun (misalnya dari tanaman pangan yang juga diusahakan). Neraca ketersediaan pakan dihitung setiap bulan, mencakup musim hujan dan musim kemarau.

### 2.4.2.1 Kualitas pakan

Kualitas pakan untuk ternak sapi yang ada di dalam sistem kebun terintegrasi dianalisis berdasarkan ketersediaan pakan pada masing masing lokasi yang menjadi target pelaksanaan kegiatan ini. Kualitas pakan baik dari rumput alami maupun dari hasil samping tanaman kakao dan pelindungnya dianalisis pada lokasi lokasi kebun petani pengadopsi sistim ZWCCIP.

## 2.5 Seleksi wilayah dan jaringan scale-up

Kegiatan pengembangan konsep optimalisasi dan *scale up* bisnis petani berbasis kakao dengan sistem produksi terintegrasi, profitabilitas tinggi dan berkelanjutan perlu terus dilakukan di wilayah-wilayah pengembangan kakao pada sentra produksi yang ada di koridor Sulawesi. Karena itu pada penelitian ini dilakukan di dua wilayah provinsi terbesar penghasil kakao di Indonesia (Sulawesi Barat dan Sulawesi Selatan). Hanya saja cakupan penelitian ini diprioritaskan pada dua provinsi ini sebagai sasaran kegiatan penelitian yang telah direncanakan. Karena itu, pemilihan lokasi dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai aspek, seperti daerah potensial yang merupakan hamparan kakao yang dikelola secara baik oleh petaninya. Pertimbangan lain adalah petani dan kelompok tani yang menjadi sasaran program, adaptif terhadap perkembangan teknologi pengelolaan kakao untuk meningkatkan produksi dan produktivitas lahannya, termasuk mengadopsi teknologi pengelolaan kakao secara terintegrasi dengan ternak.

Potensi lain yang dipertimbangan dalam pemilihan wilayah adalah punya kemauan keras untuk mengelola usahatani kakao secara bisnis, baik secara individu maupun secara kelompok atau kelompok usaha bersama yang kuat dan berkesinambungan. Pengembangan bisnis kakao pada masing-masing wilayah yang telah terpilih, selanjutnya dibangun jaringan yang saling terkoneksi, sehingga jaringan *scale-up* dapat dicapai secara bersama-sama. Semua jaringan *scale-up* diharapkan terus mengembangkan potensinya dan menjadi pioner untuk wilayah-wilayah lain yang juga mengembangkan usahatani kakao yang belum terkelola dengan baik. Jaringan *scale-up* yang telah diprogramkan pada penelitian MP3EI ini, terdiri dari wilayah Simboro dan Tappalang di kabupaten Mamuju Sulawesi Barat, Kecamatan Anreapi Kabupaten Polewali Mandar dan daerah Samaturu yang ada di kabupaten Luwu Utara provinsi Sulawesi Selatan

## **2. 6 Model dan Infrastruktur scale-up**

Kami mempelajari faktor-faktor yang bisa memicu dan mendorong *scale up* di lingkup petani, di lingkup rantai pasar dan di ranah regulasi pemerintah.

### **2.6.1 Model dan infrastruktur Scale-up**

#### **a. Lingkup petani dan kelompok tani**

Di lingkup petani dilakukan survei dan identifikasi petani-petani (dan kelompok tani mereka) yang dinilai memiliki kapasitas dasar yang kuat (berdasarkan rekam jejak kegiatan usahatani, pendidikan dan kepeloporan) yang bisa dengan lebih mudah memahami konsep ZWICCP dan berpotensi menjadi pemantik untuk berlangsungnya *scale up*. Survei dilakukan di tiga kabupaten yang merupakan basis produksi kakao selama ini, yakni Kabupaten Mamuju dan Polman di Sulawesi Barat, dan Kabupaten Luwu Utara di Sulawesi Selatan. Bersama para petani terpilih dan fasilitator lapangan, kami melakukan FGD (diselenggarakan di sanggar tani di kompleks perkebunan kakao rakyat) terkait ZWICCP dan *scale up*-nya. Tujuannya adalah mendapatkan masukan untuk merumusan model *scale up* ZWICCP dan infrastruktur bisnis yang diperlukan, sebagaimana tertuang dalam Tujuan Kegiatan pada tahun kedua ini; dan mempelajari level pengetahuan dan skill petani untuk menjalankan ZWICCP sebagai dasar untuk memformulasikan model pelatihan yang diperlukan.

### 2.6.1.1 Mitra dari petani

ZWICCP merupakan bisnis kompetitif yang berorientasi pada produktivitas, kualitas, profitabilitas dan keberlanjutan. ZWICCP hanya bisa sukses bila petani memiliki mitra bisnis. Dalam konteks ZWICCP, mitra bisnis utama dari petani adalah pengusaha (*off takers*), lembaga keuangan dan lembaga internasional sertifikasi sistem produksi. *Off takers* yang dipilih untuk mendapatkan masukan (melalui diskusi personal dan FGD) adalah mereka yang selama ini merupakan pembeli utama kakao di Sulawesi (dalam skala besar), dan yang melakukan sistem pembelian yang dinilai lebih berkeadilan dan kompetitif. Lembaga perbankan yang dipilih adalah Bank Sulselbar, sedangkan lembaga sertifikasinya adalah Rainforest Alliance dan UTZ. Kami mempelajari praktik yang sudah dilakukan semua mitra ini dan potensi mereka menjadi penguat dan bagian dari model bisnis berbasis petani. Pengetahuan yang diperoleh dari pengalaman (*lesson learned*) juga menjadi bahan pertimbangan rumusan model dan infrastruktur *scale up*.

### 2.6.1.2 Pemerintah sebagai fasilitator dan regulator

Pemerintah (provinsi dan kabupaten) diposisikan sebagai fasilitator. SKPD yang menjadi target studi adalah Dinas Perkebunan, Dinas Pertanian/Peternakan, Dinas Koperasi, dan Dinas Perindustrian. Kepada mereka juga dilakukan FGD, disusul oleh diskusi intens di kantor masing-masing. Pembahasan difokuskan pada peran mereka sebagai fasilitator dalam proses *scale up* ZWICCP, penguatan yang bisa dilakukan, serta potensi pendanaan dan sinergi dengan berbagai program lain yang mereka rencanakan untuk mendukung keberlanjutan ZWICCP.

## 2.6.2 Infrastruktur

Dibutuhkan infrastruktur yang tepat dan lengkap untuk mendukung *scale up*. Kami mempelajari macam dan interkoneksi infrastruktur yang diperlukan untuk memungkinkan pelaksanaan dan *scale up* ZWICCP oleh petani (dan berbasis petani), yang memungkinkan dukungan rantai pasar kakao dan sapi (petani/kelompok tani dengan *off takers*) secara kompetitif yang bisa menopang berlangsungnya *scale up* bisnis melalui ZWICCP. Kami juga mempelajari macam infrastruktur yang diperlukan dari pemerintah. Dalam hal ini infrastruktur rantai pasar kakao akan dibangun dengan prinsip efisiensi produksi dan peningkatan pendapatan petani, melalui perbaikan mutu kakao yang



ditunjukkan dengan peningkatan beancount biji kakao dan peningkatan perbedaan kakao hasil fermentasi dan nonfermentasi. Pada produksi ternak hasil pemeliharaan dalam kebun kakao, diharapkan peningkatan nilai ternak melalui perbaikan kualitas ternak yang ditandai dengan bobot dan tingkat kegemukan yang lebih baik serta derajat kesehatan dan proporsi tubuh yang baik sebagai dampak konsumsi polyfenol limbah kakao.

## **2. 7 Analisis ekonomi berbasis sapi**

Peningkatan ekonomi berbasis kakao-sapi melalui ZWICCP dihitung berdasarkan margin keuntungan antara model bisnis ZWICCP dengan model bisnis kakao selama kurun waktu setahun penuh. Keuntungan dihitung berdasarkan selisih antara penerimaan kotor dengan semua biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan penerimaan dari semua unit usaha yang ada pada sistem ZWICCP dan pada sistem produksi kakao konvensional.

Keberlanjutan dievaluasi berdasarkan aspek ekonomi (margin keuntungan), aspek sosial (akseptabilitas dan manfaat), dan aspek kesehatan lingkungan. Aspek ekonomi dievaluasi berdasarkan perhitungan yang telah dijelaskan sebelumnya. Aspek sosial dinilai berdasarkan hasil FGD dengan petani, sedangkan aspek lingkungan dievaluasi berdasarkan kesehatan tanah dan tanaman, serta ekologi kebun secara keseluruhan.

## **3 HASIL DAN KEMAJUAN KEGIATAN**

### **3. 1 Jaringan dan wilayah *scale-up***

Dalam rangka pelaksanaan *scale up* pada tahun 2014, telah terbangun jaringan *stakeholders* dan wilayah basis. *Stakeholders* dimaksud meliputi petani (bersama kelompok tani/kelompok usaha mereka), pemerintah daerah melalui SKPD terkait (Dinas Perkebunan, Dinas Pertanian dan Peternakan, Dinas Koperasi, Bank Sulselbar, perusahaan bergerak dalam bidang perkakaoan dan persapian). Di pihak petani, telah dibangun jaringan (sebagai sel-sel/*embrio scale up*) yang mencakup petani binaan di Tapalang (Kabupaten Mamuju), di Anreapi (Kabupaten Polman) dan di Mappedeceng (Kabupaten Luwu Utara). Kepada para *stakeholders* ini, telah dilakukan pendekatan dan diskusi terfokus (*focused group discussion* - FGD) untuk membangun kesamaan pandangan, pikiran dan konsep terkait program dan rencana *scale up* pada tahun 2014. Kegiatan dengan SKPD-SKPD pemerintah dan lintas institusi untuk pengembangan bisnis kakao terintegrasi telah dimulai sejak April 2013.

Pemetaan kebun kebun petani yang mengadopsi model ZWICCP dilakukan pada masing masing wilayah studi. Kegiatan ini masih sedang berlangsung. Lokasi lokasi yang dimaksud terdapat pada lima wilayah yan tersebar yakni di Prov. Sulbar di Kabupaten Mamuju (Desa Ganno dan Tappalang) dan di Kecamatan Anreapia di Kabupaten Polewali Mandar; di Provinsi Sulawesi Selatan yakni di Kec. Mappideceng Kabupaten Luwu Utara dan di Provinsi Sulawesi Tenggara yakni di Kec. Pomalaa, Kabupaten Kolaka (Gambar 1). Pada tahun 2014 Scale up dilakukan pada 3 kelompok tani, Yakni KUB Rahmat di desa Passabu, Kec. Tappalang Kabupaten Mamuju, KT Gema Desa, Desa Kuajang Kecamatan Binuang Kabupaten Polman, dan Gakoptan Kakao Lestari di Desa Batu Alang Kec. Sabbang Kab. Luwu Utara.



Gambar 1. Lokasi kelompok kelompok tani yang telah merespon program *scale-up* di Sulawesi Barat, Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tenggara

Dalam rangka pembangunan jaringan untuk *program scale up* di tahun 2014 ini, beberapa mitra perusahaan (khususnya Mondelez dan Cocoafuture) juga tertarik mengimplementasikan ZWICCP di Sumatera dan Papua (di luar Sulawesi). Saat ini,

mereka memasuki tahap perancangan program. Sebelumnya (tahun 2012/2013), PT Aneka Tambang, melalui dana CSR, telah mengadopsi ZWICCP di Pomalaa, Sulawesi Tenggara. Semua ini merupakan wujud dari *program scale up* secara nasional, melampaui skala awal hanya di Sulawesi.

### 3.2 Pemetaan kebun wilayah *scale-up*

Pemetaan kebun petani yang mengadopsi model ZWCCIP dilakukan pada masing-masing wilayah studi. Kegiatan ini masih sedang berlangsung. Lokasi lokasi yang dimaksud terdapat pada lima wilayah yang tersebar yakni di Prov. Sulbar di Kabupaten Mamuju (Desa Ganno dan Tappalang) dan di Kecamatan Anreapia di Kabupaten Polewali Mandar; di Provinsi Sulawesi Selatan yakni di Kec. Mappideceng Kabupaten Luwu Utara dan di Provinsi Sulawesi Tenggara yakni di Kec. Pomalaa, Kabupaten Kolaka (Gambar 1). Terjadi pengembangan dan jumlah wilayah *scale up* dari kegiatan penelitian dan pengembangan model ZWCCP pada tahun 2014 ini. Adapun jumlah kelompok tani terlibat pada 5 lokasi *scale up* pada tahun 2014 adalah 14 kelompok tani dan gabungan kelompok tani. Rincian dan keterlibatan stake holder pada *scale up* masing-masing wilayah disajikan pada Tabel 1. Jumlah ini terus bertambah, karena model ini merupakan model yang sistem pendekatannya sederhana, mudah pengelolaannya dan memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap usahatani kakao yang menguntungkan dan berkelanjutan, dengan dukungan dan fasilitas serta perhatian

Tabel 1. Jumlah Kelompok tani dan stakeholder masing-masing lokasi *scale up*

Lokasi <i>Scale up</i>	Jumlah Kelompok	Stake holder
Ganno, Mamuju, Sulbar	1 KT	KT, Disbun Mamuju dan Sulbar
Tappalang, Mamuju, Sulbar	1 KT berkembang menjadi 1 Kube gabungan beberapa KT	KT, Disbun Mamuju dan Sulbar
Anreapi, Polman, Sulbar	1 KT	KT, Disbun Polman dan Sulbar
Mappideceng, Lutra, Sulsel	1 KT	KT, Dishutbun Lutra, PT Mars Simbioscience
Pomala, Kolaka, Sultra	7 KT	KT, Disnakan Kolaka, BKP5K Kolaka dan PT Antam Tbk

---

Scale up tahun 2014		
Desa Passabu, Mamuju	1 KUB : Rahmat	KT, Dishutbun Mamuju dan Disbun Sulbar, Distannak Sulbar
Desa Kuajang, Polman	1 KT : Gema Desa	KT, Dishutbun Mamuju dan Disbun Sulbar, Distannak Sulbar
Desa Batu Alang, Luwu Utara	1 Gakoptan “Kakao Lestari”, 5 KT (Massompungloloe, MulampekkeE, Sipakainge, Sipatuo Deceng, Padaidi	KT, Dishutbun Luwun Utara dan Disbun Sulsel, Disnakkeswan Sulsel

---

dari para pihak yang berkepentingan dibidang kakao, baik pemerintah maupun swasta (dalam dan luar negeri).

### 3.3 Ekologi kebun

#### 3.3.1 Tanah dan kesuburan tanah

Dua tahun setelah kebun kakao konvensional dikonversi menjadi kebun pola ZWICCP, tanah menjadi lebih subur, khususnya terjadi peningkatan kandungan bahan organik, perbaikan nilai pH tanah, kandungan N dan K (Table 2). Sejalan dengan itu, biodiversitas tanah juga meningkat. Cendawan, khususnya *Penicillium*, *Trichoderma*, *Gliocladium*, *Aspergillus* dan *Fusarium* (Tabel 3), Mikoriza (Tabel 4), dan nematode menjadi lebih banyak, tetapi jumlah bakteri yang lebih sedikit (Table 5).

Tabel 2 Sifat tanah di kebun kakao dengan sistem zero waste integrated cocoa-cow production (ZWICCP) dan kebun kakao konvensional.

---

Sifat tanah	Kebun dengan sistem ZWICCP	Kebun kakao konvensional
Tekstur tanah (USDA)	Silty clay	Clay
C-organic (g kg <sup>-1</sup> )	34,3	26,4
pH (H <sub>2</sub> O 1 : 2,5)	6,38	5,84
N-total (g kg <sup>-1</sup> )	16	12
P-tersedia (mg kg <sup>-1</sup> )	7,78	7,71
K-dpt tukar (mg kg <sup>-1</sup> )	131,5	120,1

---

Dengan demikian, ZWICCP menstimulasi penyehatan tanah, sehingga lebih berkelanjutan. Kondisi kebun menjadi lebih mendukung kesehatan dan produktivitas tanaman kakao.

Tabel 3 Peluang menemukan cendawan di kebun kakao dengan sistem zero waste integrated cocoa-cow production (ZWICCP) dan konvensional.

Cendawan (genus)	Peluang (%)	
	ZWICCP	Konvensional
Pythium	25	25
Curvularia	25	25
Aspergillus	75	50
Gliocladium	25	0
Fusarium	50	25
Penicillium	75	0
Trichoderma	50	0
Botrytis	0	25

Tabel 4 Kelimpahan mikoriza pada tanah di kebun dengan sistem zero waste integrated cocoa-cow production (ZWICCP) dan kebun konvensional. Angka dalam tanda kurung adalah standard deviasi dari rata-rata.

Kebun di Galung		Kebun di Ganno	
ZWICCP	Konvensional	ZWICCP	Konvensional
----- Spora mikoriza (spora 100 g <sup>-1</sup> ) -----			
96.500	39.250	79.600	50.475
(42.742)	(8.820)	(14.127)	(15.268)

### 3.3.2 Derajat keternaungan dan pemangkasan

Adanya keharusan untuk menyediakan pakan bagi sapi yang dikandangkan, dan sumber pakannya dari materi yang ada di dalam kebun, ‘memaksa’ petani untuk rajin melakukan pemangkasan kakao dan pemangkasan pelindung, disamping pemangkasan rumput raja. (Secara simultan, pemangkasan kakao yang cukup dan tepat merupakan syarat untuk pertumbuhan kakao yang sehat dan produksi kakao yang tinggi dengan biji berkualitas.

Pada saat yang sama, pemangkasan pelindung juga dibutuhkan untuk mengatur pencahayaan yang dibutuhkan, dan terkait dengan usaha pengendalian hama dan penyakit). Kondisi inilah yang menghasilkan arsitektur tanaman kakao dan pelindung yang sehat dan ideal. Derajat keternaungan kakao yang diperoleh adalah sekitar 30 sampai 40 %, kondisi yang ideal untuk produksi kakao (Wood and Lass, 2001). Pengelolaan terhadap derajat keternaungan juga dilakukan dengan memperhitungkan pemanfaatan hasil pangkasan tanaman penanangan yang dapat diberikan pada ternak sebagai sumber pakannya. Karena itu, derajat keternaungan tidak hanya menguntungkan tanaman dari aspek pengaturan pencahayaan yang dapat diterima oleh tanaman kakao, tetapi juga menjadi bagian dari siklus ketersediaan pakan dari ternak yang dikelola secara terintegrasi

### 3.3.3 Organisme pengganggu tanaman

Di kebun kakao yang diusahakan dengan sistem ZWICCP ditemukan infestasi (serangan) organisme pengganggu tanaman OPT), khususnya PBK dan busuk buah, yang lebih sedikit (Tabel 5). Akibatnya, kehilangan hasil (dan keuntungan) akibat kedua OPT ini juga lebih rendah, terutama busuk buah – jenis penyakit yang akhir-akhir ini sangat merisaukan petani (Tabel 6).

Tabel 5 Kelimpahan nematoda dan bakteri pada tanah di kebun dengan sistem zero waste integrated cocoa-cow production (ZWICCP) dan kebun konvensional. Angka dalam tanda kurung adalah standard deviasi dari rata-rata.

Organisme	Kebun di Galung		Kebun di Ganno	
	ZWICCP	Konvensional	ZWICCP	Konvensional
Nematoda (nematoda 100 g <sup>-1</sup> )	625 (250)	125 (250)	NA <sup>†</sup>	NA
Bakteri (koloni g <sup>-1</sup> ) (Bacillus, Pantoea, Clostridium)	25 (29)	49 (76)	NA	NA

<sup>†</sup> Tidak diukur.

Tabel 6 Insidens penyakit busuk buah dan hama penggerek buah kakao di kebun kakao dengan sistem zero waste integrated cocoa-cow production (ZWICCP) dan kebun kakao konvensional.

Hama/penyakit	Kebun di Galung		Kebun di Ganno	
	ZWIPP	Konvensional	ZWIPP	Konvensional
Busuk buah (% buah terserang)	0	54	11	17

	(0)	(31)	(10)	(21)
Penggerek buah kakao (% buah terserang)	0 (0)	15 (18)	4 (5)	13 (19)

Tabel 7 Estimasi kehilangan hasil dan keuntungan yang diperoleh dari sistem zero waste integrated cocoa-cow production (ZWICCP) dibandingkan dengan kebun kakao konvensional.

Hama/penyakit	Kehilangan hasil				Keuntungan ZWICCP dibanding konvensional
	Kebun di Galung		Kebun di Ganno		
	ZWICCP	Konvensional	ZWICCP	Konvensional	
	----- % -----				
Busuk buah	0 (0)	53.8 (31.2)	11.3 (9.6)	17.4 (20.6)	29.95
Penggerek buah kakao	0 (0)	14.9 (18.4)	4.3 (5.3)	12.5 (18.5)	11.52

Tiga tahun setelah diintroduksi, ZWICCP bisa menyehatkan lingkungan kebun, terutama tanah, sebagaimana diindikasikan oleh biodiversitas tanah yang tinggi. Cendawan, khususnya *Penicillium*, *Trichoderma*, *Gliocladium*, *Aspergillus* and *Fusarium* and Mikoriza menjadi lebih berlimpah (Tables 3 and 4). Cendawan-cendawan ini merupakan organisme yang berguna sebagai agen pengendali hayati dari OPT, khususnya kakao (Bernet dan Hunter, 1972, Posada and Vega, 2005; Backman and Sikora, 2008; Tahat et al., 2010; Clough et al., 2011), sekaligus meningkatkan serapan P (Smith and Read, 2008).

*Trichoderma*, khususnya, diketahui bersifat antagonis terhadap *Phytophthora palmivora* untuk mengendalikan penyakit busuk buah kakao (Hanada et al., 2008; Hanada et al., 2009; MpikaI et al., 2009; Adedeji et al., 2010; Cuervo-Parra et al., 2011), penyakit yang bisa menurunkan hasil secara substansial. Karena itu, kami meyakini bahwa *Trichoderma* memberikan kontribusi terhadap menurunnya infestasi fitoptora pada kebun dengan sistem ZWICCP yang kami teliti. *Penicillium*, yang juga ditemukan lebih banyak pada kebun dengan sistem ZWICCP, juga dilaporkan efektif mengendalikan fitoptora (Adebola dan Amadi, 2012). Cendawan *Trichoderma* dan *Penicillium* mungkin bekerja secara sinergik atau secara individu. Interaksi antara kedua organisme, bahkan kemungkinan sinergi mereka dengan nematoda dan bakteri perlu dipelajari.

Meski tidak sebesar pada penyakit busuk buah, serangan hama penggerek buah kakao juga menurun pada kebun dengan sistem ZWICCP (Tabel 5). Tidak jelas organisme mana yang berperan terhadap penurunan hama PBK. Namun, biodiversitas yang tinggi pada sistem ZWICCP bisa ikut berperan, sebagaimana Alias et al (2003), Alias et al. (2005a, b) dan Alias (2007) melaporkan adanya pengaruh antagonis *Trichoderma* terhadap PBK. *Beauveria bassiana* (keberadaannya tidak kami amati dalam penelitian ini) mungkin ikut berperan terhadap supresi PBK, karena lingkungan yang kondusif pada sistem ZWICCP (Bong et al., 1999; Posada dan Vega, 2005).

Penurunan serangan fitoptora (busuk buah) dan penggerek buah kakao mengurangi kehilangan hasil pada sistem ZWICCP dibandingkan dengan pada sistem konvensional. Kehilangan hasil karena busuk buah dan penggerek buah kakao bisa ditekan masing-masing hingga 29,95 dan 11,52 %. Ini mengisyaratkan, ZWICCP bisa merupakan model manajemen yang efektif untuk mengendalikan penyakit busuk buah dan hama PBK.

### **3.4 Model dan infrastruktur *scale-up***

#### **3.4.1 Model kemitraan untuk *scale-up***

##### **a. Petani dan kelompok tani sebagai basis**

Berbagai program terkait pembangunan di sektor kakao yang telah dikembangkan oleh pemrakarsa (pemerintah dan pihak lain) selama ini lebih bersifat “*top-down initiative*”. Mereka mengidentifikasi, memikirkan dan mengeksekusi program dari atas (pemrakarsa) ke bawah (petani). Petani selalu ditempatkan pada posisi penerima program, walaupun sering juga dipartisipasikan dalam proses. Akibatnya, petani selalu memandang program-program yang dijalankan sebagai milik pemrakarsa. Keberhasilan/kegagalan/tanggungjawab dialamatkan lebih kepada pemrakarsa dari pada kepada petani atau bersama-sama. Pendekatan seperti ini terbukti tidak banyak berhasil, contohnya GERNAS Kakao. Dampaknya adalah petani menjadi lebih pasif menunggu uluran bantuan jika menghadapi persoalan.

Memang, petani telah diajarkan bagaimana mengidentifikasi secara bersama-sama masalah yang dihadapi dan mencari solusi yang mungkin, melalui apa yang disebut “sekolah lapangan” (SL) pertanian. Namun, SL-SL yang dilakukan selama ini lebih bersifat masalah tematik dan spesifik, misalnya SL-PBK untuk pengendalian hama



penggerek buah kakao (PBK). Padahal, masalah yang dihadapi lebih kompleks, saling terkait dan dinamis. Sama sekali belum ada yang dialamatkan pada produksi kakao sebagai bisnis, memandang usahatani kakao sebagai peluang bisnis multidimensi yang sinergis, yang di dalamnya sekaligus bagaimana mengatasi masalah-masalah teknis, seperti PBK, hama dan penyakit lain, dan deplesi kesehatan tanah.

Keluhan klasik yang selalu dikemukakan petani jika didorong untuk menjalankan usahatani sebagai bisnis adalah tidak punya modal usaha. Padahal, modal utama yang dibutuhkan (lahan dan tenaga) sudah dimiliki. Modal tambahan berupa uang (*cash*) atau sumberdaya berupa ternak sebagai modal awal juga bisa diperoleh dari dana atau sumberdaya kelompok/anggota. Persoalannya ada pada bagaimana mengelola apa yang dimiliki dan bagaimana mendapatkan pembimbingan yang tepat, sesuai yang dibutuhkan. Melalui berbagai FGD dan berdasarkan pengalaman dari berbagai program, pendekatan yang lebih tepat adalah menjadikan petani dan kelompok tani sebagai basis untuk memulai tahapan bisnis dan *scale-up*nya. Petani dari beberapa kelompok tani di daerah berbeda (Kecamatan Tapalang-Kabupaten Mamuju, Kecamatan Anreapi-Kabupaten Polman, dan Kecamatan Mappedeceng-Kabupaten Luwu Utara) telah setuju untuk memulai pentahapannya, berdasarkan keputusan kelompok. Mereka menjadi sel-sel *center of excellence*, pemantik *scale up* yang akan dimulai pada tahun 2014. Mereka distimulasi untuk keluar dari “kotak kebiasaan”. Tim dari Puslitbang Sumberdaya Alam sebagai supervisor.

Para petani dibimbing untuk mengenali dan mengidentifikasi permasalahan, mengenali potensi mereka, membaca peluang bisnis yang ada, dan merumuskan langkah-langkah yang akan ditempuh dalam menjalankan “zero waste cocoa – cow integrated production” (ZWCCIP) dengan semua produk-produk ikutannya, menjadi *center of excellence*. Mereka yang menjadi pelaku secara langsung dan aktif. Modal kerja dasar mulai terkumpulkan dari usaha sendiri. Kelompok usaha mulai dibangun, sambil mengurus aspek legalitas.

Target yang akan dicapai adalah terkelolanya ZWCCIP oleh petani secara optimal dengan profitabilitas tinggi. Indikatornya adalah produktivitas kakao mencapai 1,5 sampai 2,0 t ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup> (sekitar 3 lebih tinggi dari produktivitas rata-rata saat ini), kualitas biji kakao yang tinggi (*bean count* – BC < 100, saat ini BC rata-rata 120, BC menurut SNI 110), produksi sapi dari penggemukan 7 sampai 12 ekor ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup>, produksi kompos, urin sapi yang terolah (misalnya untuk biopestisida dan biofertilizer), biogas dan panen

tanaman lain. Secara keseluruhan, margin keuntungan yang besar, jauh melampaui yang diperoleh petani di sekitar, akan menjadi penginduksi terjadinya adopsi (*auto-scale up*) oleh petani/kelompok tani sekitar. Keberhasilan ini selanjutnya akan menginduksi sistem pemasaran yang lebih baik, sertifikasi produk dan harga premium. Secara keseluruhan, model sistem yang akan dibangun, keterkaitan antar pihak yang terlibat (*stakeholders*) dan aliran proses *scale up* diilustrasikan pada Gambar 2.

#### 3.4.1.1 Mitra dari petani

Mitra petani terdiri dari para pengusaha yang membeli produk kakao dan sapi (*off takers*), lembaga keuangan (dimulai dari Bank Sulselbar) dan lembaga sertifikasi internasional yang eksis saat ini di Sulawesi (RA dan UTZ). Mitra-mitra ini menjadi penguat *center of excellence* ZWCCIP milik petani melalui hubungan bisnis yang kompetitif (Gambar 2). Setidaknya dalam 10 tahun terakhir, biji kakao yang diproduksi masih belum mampu memenuhi kebutuhan pasar (pengolah biji kakao) nasional, terlebih internasional. Bahkan, dengan pertumbuhan kapasitas terpasang pengolahan kakao nasional menjadi 750.000 ton tahun<sup>-1</sup>, defisit biji kakao nasional mencapai 33 %. Biji kakao yang tersedia saat ini juga masih berkualitas rendah (rata-rata BC 120), selain belum difermentasi.

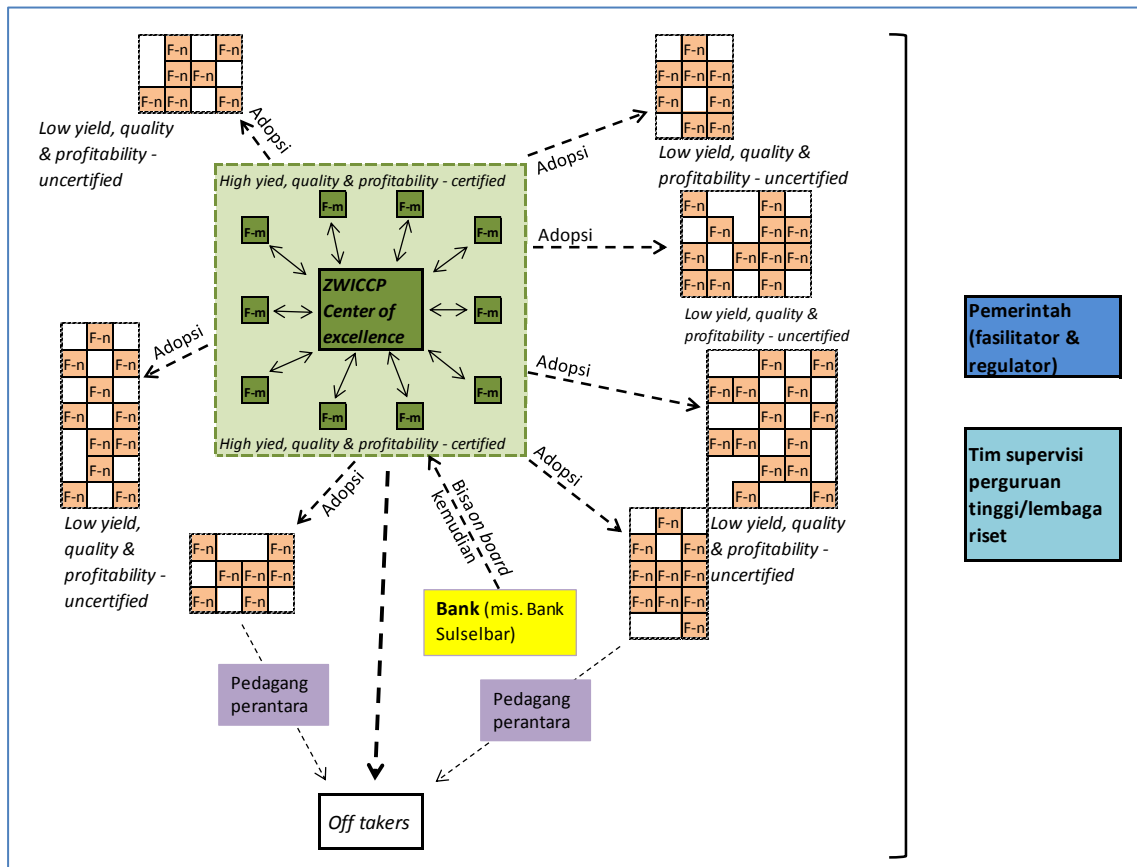
Penguatan bisnis berbasis petani dan *auto-scale up* ZWCCIP di tingkat *on farm* akan memperkuat daya tarik dan *scale up* bisnis, karena volume dan kualitas kakao yang dipasarkan (Gambar 2). Ini akan memberikan pengaruh berantai dalam perbaikan bisnis yang akselerasinya setara dengan laju *scale up* ZWCCIP di tingkat *on farm*.

Di luar Sulawesi, adopsi ZWCCIP mulai dirancang oleh perusahaan multinasional Mondelez. Mereka akan mengembangkan ZWCCIP di Sumatera dan Papua. Artinya, ZWCCIP akan diperluas ke skala nasional.

#### 3.4.1.2 Pemerintah sebagai fasilitator dan regulator

Pemerintah provinsi dan kabupaten (melalui Dinas Perkebunan, Dinas Pertanian-Peternakan, Dinas Koperasi dan Dinas Perindustrian) menjadi fasilitator dan regulator pelaksanaan ZWCCIP (Gambar 2). Selain memfasilitasi pertumbuhan ekonomi dari akar rumput petani, mereka juga akan menyediakan pendanaan melalui APBD untuk percepatan. Pada tahun 2014, mereka juga akan memfasilitasi keterlibatan pihak perbankan.

Pemerintah juga akan bertanggungjawab menjaga berlangsungnya laju *scale up* yang tinggi, sebagai bagian dari percepatan ekonomi berbasis kakao dan sapi. Telah disepakati juga bahwa, mereka pun akan mengadopsi sistem ini untuk komoditas pertanian lain, khususnya tanaman pangan yang diintegrasikan dengan ternak sapi. Di Sulawesi Selatan, Kabupaten Pinrang adalah salah satu yang akan mengadopsi model ZWCCIP untuk tanaman padi.



Gambar 2 Model *scale up* yang dibangkitkan dari lingkup petani.

Pada gambar 2, melalui *center of excellence* (CoE) model “zero waste cocoa-cow integrated production” system (kotak hijau di tengah). Panah menggambarkan arah aliran proses *scale up* dan keterkaitan dengan pihak di luar lingkup petani. F-m (dalam kotak warna hijau) adalah petani peserta yang membangun CoE. F-n (dalam kotak warna oranye) adalah petani non-anggota CoE yang masih mempraktikkan sistem produksi konvensional.

### 3.4.2 Infrastruktur *scale-up*

#### a. Membangun kapasitas petani

membangun kapasitas petani melalui pendekatan yang terencana dan sistematis perlu dilakukan, terutama pengawalan terhadap sistem peningkatan kapasitas petani secara berkelanjutan. Termasuk membangun kapasitas petani dengan cara secara mandiri, tanpa ketergantungan terhadap pihak luar. Ini juga akan membuat petani dapat memiliki posisi tawar yang baik.

#### 3.4.2.1 Membangun usaha mandiri

usaha mandiri dari petani dan kelompoknya akan lebih mudah dan solid jika terbangun atas kesadaran sendiri tanpa intervensi dari pihak luar. Sehingga kelompok usaha mandiri, didasarkan pada komitmen yang kuat untuk secara bersama-sama membangun usaha yang secara bersama-sama dapat menerima keuntungannya. Untuk lebih menguatkan usaha mandiri yang dibangun dan yang dibentuk, perlu legalitas yang jelas, terutama yang terkait dengan persyaratan administrasi yang dapat menjadi dokumen resmi. Dokumen resmi ini juga diperlukan terutama jika membutuhkan dukungan lembaga permodalan yang memperlengkapkannya.

#### 3.4.2.2 Rantai suplai (kakao dan ternak)

kejelasan rantai suplai dapat memudahkan pengembangan bisnis kakao berbasis petani dapat tertelusuri dengan baik. Setiap rantai suplai ini akan punya potensi yang menjadi peluang pengembangan usaha yang lebih efisien dan efektif. Sebaliknya, juga memiliki potensi masalah yang akan menghambat pengelolaan usahatani kakao berbasis petani, terutama hal-hal yang sepenuhnya sulit untuk dikendalikan sendiri oleh petani dan kelompoknya.

#### 3.4.2.3 Regulasi pemerintah

Terdapat ketegasan pemerintah daerah untuk memberikan penguatan terhadap petani dan kelompoknya dalam mengelola kakao sebagai suatu unit bisnis. Ketegasan tersebut dapat

berupa kebijakan dalam bentuk peraturan daerah (PERDA) yang berpihak kepada rakyat dan menguntungkan semua pihak *stake holders* kakao, mulai dari hulu hingga hilir.

### 3.5 Kegiatan yang sudah dilakukan

Untuk mencapai tujuan program pada tahun kedua, kegiatan yang dilakukan pada tahun kedua difokuskan pada usaha untuk membangun jaringan dan infrastruktur yang akan menopang dimulainya tahapan *scale up* pada tahun ketiga (2014) oleh para *stakeholders*. *Stakeholders* dimaksud meliputi petani (bersama kelompok tani/kelompok usaha mereka), pemerintah daerah melalui SKPD terkait (Dinas Perkebunan, Dinas Pertanian dan Peternakan, Dinas Koperasi, Bank Sulselbar, perusahaan bergerak dalam bidang perkakaoan dan persapian). Di pihak petani, dibangun jaringan (sebagai sel-sel pertumbuhan) yang mencakup petani binaan di Tapalang (Kabupaten Mamuju), di Binuang (Kabupaten Polman) dan di Mappedeceng (Kabupaten Luwu Utara). Kepada para *stakeholders* ini, telah dilakukan pendekatan dan diskusi terfokus (*focused group discussion* - FGD) untuk membangun kesamaan pandangan, pikiran dan konsep terkait program dan rencana *scale up* pada tahun 2014. Kegiatan dengan SKPD-SKPD pemerintah telah dimulai sejak April 2013.

Berdasarkan hasil FGD, penilaian selama perjalanan di tahun pertama dan tahun kedua program ini, dan pengalaman (*success/failure stories*) dari program pemberdayaan petani yang dilakukan oleh sejumlah *stakeholders*, disimpulkan, model kemitraan petani dengan *stakeholders* yang tepat adalah sistem yang menjadikan petani sebagai basis dan pusat daya tarik. Petani bersama kelompok tani/kelompok usaha mereka diperkuat melalui bimbingan teknis berbasis kebutuhan oleh tim Unhas secara berkelanjutan dan berjenjang, dengan memanfaatkan kekuatan/modal yang dimiliki petani (lahan, tanaman kakao, sapi yang ada, tenaga kerja dan kelompok). Semuanya dimulai dari pemilihan petani dan kelompok tani yang tepat sebagai *starter* (pionir), hasil evaluasi lapangan dan diskusi dengan berbagai pihak. Petani/kelompok tani yang kuat akan mampu menjalankan program “*zero waste cocoa-cow integrated production*” (ZWCCIP) yang baik untuk menghasilkan produk kakao dan sapi unggulan. Selanjutnya, mereka akan menginduksi petani/kelompok tani lain di lingkungan mereka secara berantai. Dengan magnit volume dan kualitas yang dihasilkan, *off takers* (perusahaan) dan bank akan menjadi mitra berbasis bisnis yang kompetitif. Ini yang akan menjadi roh dari *scale up* program

ZWCCIP yang berdaya saing dan berkelanjutan yang diharapkan menjadi titik balik perbaikan produktivitas dan kualitas kakao, sekaligus menunjang swasembada daging sapi. Pemerintah bertindak sebagai fasilitator dan dinamisator yang ditopang oleh supervisi dari tim Unhas.

Dalam rangka pembangunan jaringan untuk *program scale up*, beberapa mitra perusahaan (khususnya Mondelez dan Coccoafuture) tertarik mengimplementasikan ZWCCIP di Sumatera, Papua dan wilayah lain di Indonesia, selain di Sulawesi. Saat ini, mereka memasuki tahap perancangan program. Sebelumnya (tahun 2012), PT Aneka Tambang, melalui dana CSR, telah mengadopsi ZWCCIP di Pomalaa, Sulawesi Tenggara. Semua ini merupakan wujud dari *program scale up* secara nasional, melampaui skala awal hanya di Sulawesi. Dukungan hingga Juli 2014 terus meningkat dan mendapat perhatian serta difasilitasi melalui kerjasama *stakeholder*, antara lain:

- 1) Disbun Sulbar: membantu dalam pemasaran bibit yang diproduksi petani (KT Gema Desa), pemasaran pupuk organik produksi kelompok tani, penyediaan bahan entris, penyediaan klon kakao bersertifikat.
- 2) Penyediaan ternak sapi sebagai percotohan penerapan integrasi sapi dari pihak ketiga. Diperoleh bantuan 9 ekor sapi, masing-masing 3 ekor setiap kelompok sebagai contoh penerapan ZWICCP di KT hasil scale up tahun 2014.
- 3) Fasilitasi kelompok tani mengikuti pameran antara lain:
  - a. Produk biji kakao, pupuk cair dan pupuk kompos diikuti dalam Pameran “The 6th Indonesian International Cocoa Conference” di Nusa Dua Bali tanggal 15-16 Mei 2014.
  - b. Memfasilitasi keikutsertaan Ketua Kelompok tani Gema Desa dalam PENAS di Malang pada tanggal 7-12 Juni 2014.

### **3. 6 Pengembangan bisnis kakao terintegrasi**

Capaian *scale up* melalui program terkait pembangunan di sektor kakao yang telah dikembangkan ini memperoleh respon dan perhatian dari petani terlibat dan petani sekitar wilayah lokasi penelitian yang telah diintervensi (Tabel 8), hal ini terlihat dari hasil *survey* dan *baseline* yang juga dilakukan pada tahun 2014 ini menunjukkan bahwa pola integrasi yang diterapkan akan memberikan keuntungan terhadap pengelolaan kebun secara terintegrasi.

Tabel 8 Respon petani dan *stakeholder* terhadap pelaksanaan integrasi sistem zero waste integrated cocoa-cow production (ZWICCP) dibandingkan dengan kebun kakao konvensional.

Piluhan	Banyak Peternak (n)			
	Mamuju	Polman	Luwu Utara *)	Total
Tidak ada	2,56	48,72	0,00	48,72
Saya sendiri	7,69	0,00	0,00	7,69
1 - 5 orang	38,46	0,00	0,00	38,46
6 - 10 orang	0,00	0,00	0,00	0,00
11 - 15 orang	0,00	0,00	0,00	0,00
>=16 orang	0,00	0,00	0,00	0,00
Blank	2,56	0,00	0,00	5,13
<b>TOTAL Peternak</b>	<b>51,28</b>	<b>48,72</b>	<b>0,00</b>	<b>100,00</b>

\*) Data Luwu Utara hingga Agustus 2014 dalam proses pengambilan data untuk selanjutnya dianalisis

Tabel 9 Alasan petani dan *stakeholder* terhadap pelaksanaan integrasi sistem zero waste integrated cocoa-cow production (ZWICCP) dibandingkan dengan kebun kakao konvensional.

Alasan	Banyak Peternakan			
	Mamuju	Polman	Palopo	Total
Sekedar coba-coba	0,00	0,00	0,00	0,00
Mencontoh teman/demoplot	13,33	0,00	0,00	13,33
Belajar dari buku	0,00	0,00	0,00	0,00
Kakao & ternak saling mendukung	33,33	0,00	0,00	33,33
Keuntungan sec. keseluruhan lebih besar	6,67	6,67	0,00	13,33
Tanah di kebun menjadi lebih sehat	26,67	6,67	0,00	33,33
Lainnya:	6,67	0,00	0,00	6,67
<b>TOTAL Peternak</b>	<b>86,67</b>	<b>13,33</b>	<b>0,00</b>	<b>100,00</b>

\*) Data Luwu Utara hingga Agustus 2014 dalam proses pengambilan data untuk selanjutnya dianalisis

Tabel 10 Penilaian petani terhadap pelaksanaan integrasi sistem zero waste integrated cocoa-cow production (ZWICCP) dibandingkan dengan kebun kakao konvensional dan keuntungan yang diperoleh dengan adanya pohon pelindung.

Pernyataan	Banyak Peternak (n)			
	Mamuju	Polman	Palopo	Total
Terdapat Pohon Pelindung	18	19	0	37
Tidak Terdapat Pohon Pelindung	2	0	0	2
<b>TOTAL Peternak</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>39</b>

\*) Data Luwu Utara hingga Agustus 2014 dalam proses pengambilan data untuk selanjutnya dianalisis

### 3.7 Penyempurnaan kegiatan

Selama periode hingga akhir tahun 2014, kegiatan yang difokuskan pada pemantapan kesiapan dan pemberdayaan petani dan pengembangan bisnis kakao terintegrasi oleh petani bersama kelompok, GAPOKTAN dan usaha bersama yang terbangun secara kuat, FGD lanjutan dengan Bank Sulselbar, Dinas Koperasi, Dinas Perkebunan, serta Dinas Pertanian dan Peternakan. Pada petani, diarahkan pada penggalangan dana dan pemanfaatan sumberdaya sendiri sebagai modal awal, dinamika usaha dan pengelolaan ekonomi keluarga, dan pelatihan teknis terkait sistem ZWCCIP. Selain itu, juga diteruskan dengan pengambilan data di lapangan, memasuki musim hujan dan musim panen kecil (*midcrop harvest*).

## 4 KESIMPULAN

Sistem “*zero waste integrated cocoa-cow production*” (ZWICCP) terbukti bermanfaat untuk meningkatkan produktivitas dan mutu dan keuntungan terhadap pengelolaan bisnis kakao terintegrasi ternak sapi, menopang produksi ternak (penggemukan), produksi kompos, biopestisida dan biofertilizer, biogas, menyehatkan tanah, sehingga secara keseluruhan meningkatkan profitabilitas secara sangat substansial. Karena itu, adopsi sistem ini perlu diperluas dan diakselerasi. Tantangan pokok menuju *scale up* dan keberlanjutan sistem ZWICCP adalah modal awal yang besar, perubahan total pendekatan bisnis (kebutuhan skill, manajemen dan tuntutan waktu/HOK).

Telah ditemukan formulasi model dan infrastruktur yang telah ter *scale up* yang pada tahun 2014. Petani dan kelompok tani/kelompok usaha bersama yang dibentuk di lapangan menjadi basis dan pusat pengembangan ZWICCP berupa *center of excellence* (CoE) yang menciptakan daya tarik yang besar (“magnet”) di tengah hamparan sentra produksi kakao terpilih (sebagai starter) di Mamuju, Polman dan Luwu Utara. Modal awal diperoleh dari sumberdaya yang dimiliki petani saat ini (kebun, sapi – walaupun terbatas, tenaga dan institusi petani). CoE ZWICCP ini dapat mendorong adopsi (self adoption) oleh petani-petani di sekitarnya karena *excellence* berupa superioritas keuntungan dan manajemen yang dimilikinya. Penguatan dan kekuatan yang tercipta ini akan memantik dan menarik datangnya bantuan modal dan dukungan yang lebih besar dari pihak bank (khususnya Bank Sulselbar) melalui berbagai skim yang saat ini telah dijalankan pemerintah, dan dari *off takers* (pengusaha di sektor perkakaoan dan ternak



sapi). (Diharapkan, bantuan luar itu mulai berlangsung pada pertengahan 2014). Perguruan tinggi (melalui Puslitbang SDA Unhas) akan memberikan supervisi berjenjang dan dinamis, sementara pemerintah menjadi fasilitator, regulator dan pengayom.

Secara keseluruhan, infrastruktur dan *scale up* telah di lapangan pada pada tahun 2014 ini (tahun ketiga dukungan dari dana MP3EI) dan telah ada penguatan-penguatan dari bank dan *off takers*. Diharapkan, pada tahun 2015 (setelah pendanaan dari MP3EI untuk kegiatan ini terhenti), kemandirian sudah tercipta dan bisnis riil berbasis petani dengan sistem ZWICCP sudah diterapkan oleh petani kakao.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amriadi, S. Gusli dan M. Syaifuddin, 2012. Penilaian kualitas struktur tanah pada sistem pertanaman kakao terpadu dan konvensional. (Persiapan untuk publikasi).
- Chulan, H.A. and K. Martin, 1992. The vesicular-arbuscular (VA) mycorrhiza and its effects on growth of vegetatively propagated *Theobroma cacao*.L. Plant and Soil 144: 227-233.
- DEPTAN, 2010. Produksi kakao nasional. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Gusli, S. dan Tufaila (2011). Penajaman Rancangan Peta Jalan MP3EI Koridor Sulawesi: Sektor Kakao dan Kelapa. Laporan Tim Unhalu – Unhas.
- Gusli, S., B. Zakaria, Sakri, A. Hadir, Muliadi, L. Toleng, 2007. The significance of introducing goats into Sulawesi cocoa farming system to reduce dependence on inorganic fertilizers and to increase smallholder profitability. Malaysian cocoa outlook conference, Kualalumpur, May 2, 2007.
- Gusli, S., Darmawan, D. Useng, H. Ali, 2011. *Zero waste system* dalam sistem produksi kakao (bagian dari program PHKI-Tema C, kerjasama DIKTI-Unhas-Pemda Mamuju).
- Gusli, S., Darmawan, D. Useng, H. Ali, F. Bahar, A. Rosmana, V. Fachruddin, Nazaruddin, Salengke, 2010. *Zero waste system* dalam sistem produksi kakao (bagian dari program PHKI-Tema C, kerjasama DIKTI-Unhas-Pemda Mamuju).
- Gusli, S., H. A. Razak and A. Pasaribu, 2007b. Cocoa vs Food Grains: Will Cocoa Lose Its Demand as Focus Shifts? A Case for Indonesia. International cocoa conference: Cocoa Outlook. Singapore, Oct. 21, 2007.

- Gusli, S., Darmawan, D. Useng, 2010. Pemutakhiran Basis Data Kakao Kabupaten Mamuju berbasis Teknologi Web-GIS, terintegrasi dengan Sistem Informasi Kakao Sulbar.
- Harapin, H.H. dan N. Rugayah, 2010. Pengukuran pertumbuhan Sapi Bali dengan ransum berbahan baku lokal. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, 2010, Universitas Tadulako, Palu.
- Hardianto R. 2008. **Pengembangan Teknologi Sistem Integrasi Tanaman-Ternak Model Zero Waste**. Online-<http://porotani.wordpress.com>. Diakses 11 Sept 2011.
- International Cocoa Organization (ICCO), 2009/2010. *ICCO Annual Report 2009/2010*, London. [www.icco.org](http://www.icco.org).
- Kamaruddin, I., S. Gusli, B. Rasyid, 2012. Kualitas biji, hubungannya dengan status dan manajemen hara kebun kakao terpadu. (Persiapan untuk publikasi).
- Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian (2011). Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011 – 2025. Jakarta, Kemenko Bid. Perekonomian.
- La, T., 2010. Use of several agro-industrial by-products in cattle finishing rations in Eakar District, Daklak Province. PhD. Thesis, National Institute of Animal Sciences.
- Marsetyo, 2008. Strategi pemenuhan pakan untuk peningkatan produktivitas dan populasi sapi potong. Prosiding seminar nasional sapi potong, Palu, 24 November 2008.
- Moser, G., C. Leuschner, D. Hertel, D. Hölscher and M. Köhler, 2010. Response of cocoa trees (*Theobroma cacao*) to a 13-month desiccation period in Sulawesi, Indonesia. *Agroforestry Systems* 79: 171-187.
- Musdalifah, I.S., 2012. Perbaikan Sifat Biologi Tanah Melalui Sistem Pertanaman Kakao Terpadu. Skripsi Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Tidak dipublikasikan.
- Paul, L. (2012). Pengembangan ekonomi kakao melalui model integrasi kakao dan ternak sapi. Skripsi Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Tidak dipublikasikan.
- Rillig, M.C. and D.L. Mummey, 2006. Mycorrhizas and soil structure. *Transley Review. New Physiologist* 171: 41-53.
- Syamsuddin, I. M., S. Gusli dan Rismaneswaty, 2012. Perbaikan sifat biologi tanah pada sistem produksi kakao terpadu. (Persiapan untuk publikasi).
- Wessel, M., 2001. *Shade and Nutrition*. In: Wood, G.A.R. and Lass, R.A. (eds.).

Cocoa. Blackwell Science, Cornwall, p. 166-194.

Wong, H.K., O.A. Hasan and S.M.I. Muhd, 1987. *Utilisation of cocoa by-products as ruminants feed*. Proceedings, 6<sup>th</sup> Annual Workshop of the Australian-Asian Fibrous Agriculture, Research Network, Canberra, p 95-103.

World Cocoa Foundation, 2010. Encouraging sustainable, responsible cocoa growing. <http://www.worldcocoafoundation.org>. Diakses 11 Juni 2011.

# LAMPIRAN

(DOKUMENTASI KEGIATAN)

KUNJUNGAN PEMBINAAN PETANI DI KABUPATEN Polman Kab. mamuju dan Kab Luwu Utara (Maret-Agustus 2014)

FGD di Desa Batualang 29 Maret 2014



Pelatihan Pupuk kompos di Desa Batualang - Lutra Maret 2014



Pelatihan Pembuatan pupuk cair di Desa Batualang - Lutra Maret 2014





12 april 2014 Diskusi dengan Staf Dinas Perkebunan Prop. Sulbar dan kungjungan ke Pusat Kebun Induk Disbun Sulbar di Kab. Polman



18 april 2018 Pelatihan GFP (goog farming practices) di Desa Kuajang - Polman



FGD di Kelompok Tani Gema Desa didesa Kuajang 18 Maret 2014



FGD di Kelompok tani Tunas Harapan Desa Batupanga Kec Luyo Kab. Polman 18 April 2014



18 april 2014 Diskusi tentang rencana pendirian bangunan pembibitan di lokasi kebun induk Disbun Sulbar di Polman.





19 April 2014 FGD di desa KUB Rahmat Desa Galung Kab Mamuju



27 April 2014 Kunjungan Pembinaan pembuatan biogas di Desa Kuajang Polman



11 Mei 2014 Pelatihan GFP di Desa Kuajang Polman



11 Mei 2014 Pembinaan pembibitan di Kebun induk Disbun Sulbar - Polman



05 Juli 2014 Kunjungan Pembinaan dan pembuatan instalasi biogas di KT Gema Desa Kab Polman





Produk pupuk cair dari kelompok tani (sudah diikuti dalam pameran PENAS 2014 di Malang



Pengukuran reflektansi tanaman kakao untuk menentukan tingkat keragaan (vigoritas) di desa Batualang  
27 Sept 2014





Pertemuan pembahasan kelanjutan pengelolaan integrasinkakao-ternak di Desa Batualang



Diskusin kelompok KT Kakao Lestari Des batualang degnan Field Facilitator dalam rangka pembinaan kebun dan integrasi ternak



